

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 11-312810

(43) Date of publication of application : 09.11.1999

(51) Int.CI.

H01L	29/786
G02F	1/1333
G02F	1/1335
G02F	1/1343
G02F	1/136
G09F	9/30
H01L	21/768
H01L	21/336

(21) Application number : 10-118728 (71) Applicant : MATSUSHITA  
ELECTRIC IND CO LTD

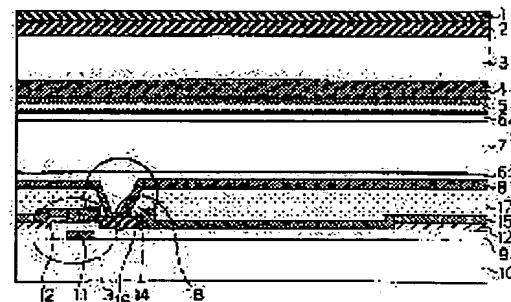
(22) Date of filing : 28.04.1998 (72) Inventor : IWAI YOSHIO  
KATO NAOKI  
SEKIME TOMOAKI  
YAMAGUCHI  
HISANORI  
OGAWA TETSU

## (54) REFLECTING TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ITS MANUFACTURE

### (57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a reflecting type display device on which the point defect due to faulty contact is suppressed.

SOLUTION: This liquid crystal displaying device is provided with gate electrodes 11 which are arranged in a matrix form, a reflecting substrate 10, where a source electrode 12 and a TFT element 13 are formed on one side, and a reflecting electrode 8 is formed via an insulating layer where an inorganic interlayer insulating film and an organic interlayer insulating film 17 are laminated thereon, a opposite facing substrate 3 which faces opposite to the reflecting substrate 10 and having at least a transparent electrode 5 formed on the surface facing



opposite to the reflecting substrate 10, and a liquid crystal 7 which is filled in the space formed between the opposite facing substrate 3 and the reflecting substrate 10. The reflecting electrode 8 and an electrode 14 of the TFT element 13 are electrically connected, and a part or the whole of the contact part between the drain electrode 14 and the reflecting electrode 8 is titanium.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 02.07.1999  
[Date of sending the examiner's decision of rejection] 04.03.2003  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2003-05369  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 02.04.2003  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-312810

(43)公開日 平成11年(1999)11月9日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I	H 0 1 L 29/78	6 1 6 V
H 0 1 L 29/786				
G 0 2 F 1/1333	5 0 5		G 0 2 F 1/1333	5 0 5
1/1335	5 2 0		1/1335	5 2 0
1/1343			1/1343	
1/136	5 0 0		1/136	5 0 0

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平10-118728

(22)出願日 平成10年(1998)4月28日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 岩井 義夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 加藤 直樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 関口 智明

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 松田 正道

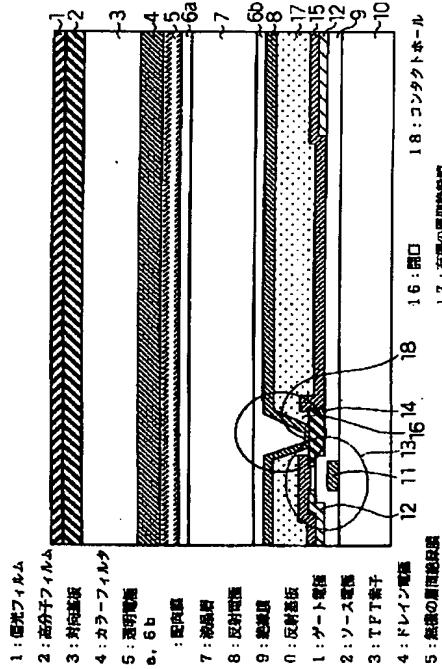
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 反射型液晶表示装置およびその製造方法

(57)【要約】

【課題】 コンタクト不良による点欠陥を抑制した反射型液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 マトリックス状に配置されたゲート電極11、ソース電極12およびTFT素子13が片面に形成され、その上に無機の層間絶縁膜15と有機の層間絶縁膜17が積層された絶縁層を介して反射電極8が形成されている反射基板10と、反射基板10と対向し、その対向する面に、少なくとも透明電極5が形成されている対向基板3と、対向基板3と反射基板10との間に形成される空間に充填された液晶7とを備え、反射電極8とTFT素子13のドレイン電極14とが電気的に接続されており、ドレイン電極14の反射電極8との接触部の全部または一部は、チタンである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】マトリックス状に配置されたゲート電極、ソース電極および薄膜トランジスターが片面に形成され、その上に絶縁層を介して反射側電極が形成されている反射基板と、前記反射基板と対向し、その対向する面に、少なくとも透明電極が形成されている対向基板と、前記対向基板と前記反射基板との間に形成される空間に充填された液晶とを備え、前記反射側電極と前記薄膜トランジスターのドレイン電極とが電気的に接続されている反射型液晶表示装置において、前記ドレイン電極の前記反射側電極との接触部の全部または一部は、チタンであることを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項2】前記ドレイン電極は、チタン層の上にアルミニウム層が積層されたものであり、前記反射側電極との接触部の前記アルミニウム層が除去されていることを特徴とする請求項1に記載の反射型液晶表示装置。

【請求項3】前記絶縁層は、無機絶縁膜と有機絶縁膜を積層したものであり、前記無機絶縁膜が前記反射基板側に配置されており、前記反射側電極は、全部または一部がアルミニウムであるところの、反射電極であり、前記反射側電極と前記ドレイン電極とは、前記絶縁層の前記ドレイン電極上に設けられたコンタクトホールにおいて、電気的に接続されていることを特徴とする請求項1または2に記載の反射型液晶表示装置。

【請求項4】前記絶縁層は、無機絶縁膜と有機絶縁膜との間に反射層を挟み込んで積層したものであり、前記無機絶縁膜が前記反射基板側に配置されており、前記反射側電極は、全部または一部が酸化インジウム錫であるところの、透明電極であり、前記反射側電極と前記ドレイン電極とは、前記絶縁層の前記ドレイン電極上に設けられたコンタクトホールにおいて、電気的に接続されていることを特徴とする請求項1または2に記載の反射型液晶表示装置。

【請求項5】前記コンタクトホールは、すり鉢状であることを特徴とする請求項3または4に記載の反射型液晶表示装置。

【請求項6】全部または一部がチタンであるドレイン電極を有する薄膜トランジスターが片面に形成されている反射基板の前記片面上に無機絶縁膜を形成する無機絶縁膜形成工程と、前記無機絶縁膜形成工程の後、前記ドレイン電極上の前記無機絶縁膜の全部または一部を除去して開口部を形成する開口部形成工程と、前記開口部形成工程の後、前記無機絶縁膜上および前記開口部に有機絶縁膜を形成する有機絶縁膜形成工程と、前記有機絶縁膜形成工程の後、前記開口部の位置の前記有機絶縁膜を除去し、前記ドレイン電極の前記チタンの部分の全部または一部を露出させることによって、コンタクトホールを形成するコンタクトホール形成工程と、前記コンタクトホール形成工程の後、前記有機絶縁膜上、前記コンタ

クトホールおよび前記露出したチタンの部分上に反射側電極を形成する反射側電極形成工程とを含むことを特徴とする反射型液晶表示装置の製造方法。

【請求項7】前記開口部形成工程の前に、前記無機絶縁膜上に反射層を形成する反射層形成工程と、前記開口部形成工程の前もしくは同時に、前記開口部に対応する部分の前記反射層を除去する反射層除去工程を含むことを特徴とする請求項6に記載の反射型液晶表示装置の製造方法。

【請求項8】前記開口部形成工程において、前記開口部の面積は、前記コンタクトホール底面の面積より広いことを特徴とする請求項6または7に記載の反射型液晶表示装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、反射型液晶表示装置およびその製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】反射型液晶ディスプレイ（以下反射型LCDと呼ぶ）は、パネル前面より入射した外光を液晶パネルにより変調し、パネル裏面に設けた反射板によって反射させて、表示を行う方式である。このため透過型液晶ディスプレイ（以下透過型LCDと呼ぶ）に不可欠なバックライトが不要であり、消費電力の低減が可能である。このため反射型LCDは、携帯情報端末や携帯機器に最適である。

【0003】しかし、反射LCDでは、外光の反射により表示を行うために、入射光の調節機能がない。このため外光の照度が弱い場合、例えば、屋内や夜間使用する場合では、入射する外光が少ないため、表示画面が非常に暗くなり、視認性が劣化する欠点を有している。このため、反射型LCDでは、入射した外光をできるだけ効率よく反射させるように、反射率を高める必要がある。

【0004】反射率を高める手段として、液晶セルや光学部材での光の伝播ロスを防ぐことと反射板での反射率を高める事が上げられる。液晶セルや光学部材による光の伝播ロスを低減する方法としては、偏光板での光の透過損失がもっとも大きい事に着目して、偏光板を用いないゲストホスト型表示方式（特許公開公報：平7-146469）や偏光板を1枚にした1枚偏光板方式（特許公開公報：平7-84252）などが知られている。

【0005】また、反射板での反射率を高める方法として、従来液晶セルの外側に設けていた反射板を液晶セルの内部に設け、かつ反射板の構成材料として、反射率が高く、電気抵抗値の低いアルミニウムを用いて、反射板としての機能と電極としての機能を兼ね備えた反射電極を形成する方式（特許公開公報：平8-101384）が知られている。

【0006】従来の反射型LCDは図8に示すように、偏光板1とガラス基板3とカラーフィルター4と透明電

極5と液晶7と反射電極8と層間絶縁膜17と薄膜トランジスター（以下TFTと呼ぶ）13とガラス基板10とで構成されている。この反射型LCDは偏光板を1枚にした1枚偏光板方式と反射電極を液晶セル内に設ける方式を併用したものであり、反射率を高めたものである。

【0007】反射電極8は、層間絶縁膜17上に形成され、層間絶縁膜17に設けられたされた微小な孔（以下、コンタクトホールと呼ぶ）18を通して、TFT13のドレイン電極14と電気的に接続されている。反射電極8にはTFT13のスイッチング動作により、電圧が印加される。反射電極8は画素電極として液晶7に電圧を印加する作用を行う。

#### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】反射電極とTFTとが電気的接続されない場合、反射電極には所定の電圧が印加されない。このため、液晶が変調されず、その部分だけが表示欠陥になる場合がある。通常、ドレイン電極は液晶へ電圧を加える信号線（以下ソース電極と呼ぶ）と、ソース電極に電圧を供給する液晶駆動用LSI（以下ドライバーと呼ぶ）との接続用電極（以下実装電極と呼ぶ）と同一の工程で形成される。接続抵抗及び配線抵抗を低くする必要性から構成材料としてアルミニウムが用いられる。アルミニウムは非常に酸化されやすく、空気中での放置により容易に表面に酸化膜を形成する。アルミニウムの酸化膜は絶縁性である。反射電極とドレイン電極は同一工程で形成できないので、ドレイン電極にはアルミニウム酸化膜が形成され、酸化膜を介してドレイン電極と反射電極が接続する事になる。このためしばしば電気的接続不良による表示欠陥を引き起こすという問題がある。

【0009】本発明は、上述したこのような従来の反射型液晶表示装置およびその製造方法が有する課題を考慮し、ドレイン電極と画素電極間での接続抵抗の低抵抗化を図ることによって、接続不良による表示欠陥を低減できる反射型液晶表示パネル装置およびその製造方法を提供することを目的とするものである。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するため、請求項1の本発明は、マトリックス状に配置されたゲート電極、ソース電極および薄膜トランジスターが片面に形成され、その上に絶縁層を介して反射側電極が形成されている反射基板と、前記反射基板と対向し、その対向する面に、少なくとも透明電極が形成されている対向基板と、前記対向基板と前記反射基板との間に形成される空間に充填された液晶とを備え、前記反射側電極と前記薄膜トランジスターのドレイン電極とが電気的に接続されている反射型液晶表示装置において、前記ドレイン電極の前記反射側電極との接触部の全部または一部は、チタンであることを特徴とする反射型液晶表示装置

である。

【0011】請求項2の本発明は、前記ドレイン電極は、チタン層の上にアルミニウム層が積層されたものであり、前記反射側電極との接触部の前記アルミニウム層が除去されていることを特徴とする請求項1に記載の反射型液晶表示装置である。

【0012】請求項3の本発明は、前記絶縁層は、無機絶縁膜と有機絶縁膜を積層したものであり、前記無機絶縁膜が前記反射基板側に配置されており、前記反射側電極は、全部または一部がアルミニウムであるところの、反射電極であり、前記反射側電極と前記ドレイン電極とは、前記絶縁層の前記ドレイン電極上に設けられたコンタクトホールにおいて、電気的に接続されていることを特徴とする請求項1または2に記載の反射型液晶表示装置である。

【0013】請求項4の本発明は、前記絶縁層は、無機絶縁膜と有機絶縁膜との間に反射層を挟み込んで積層したものであり、前記無機絶縁膜が前記反射基板側に配置されており、前記反射側電極は、全部または一部が酸化インジウム錫であるところの、透明電極であり、前記反射側電極と前記ドレイン電極とは、前記絶縁層の前記ドレイン電極上に設けられたコンタクトホールにおいて、電気的に接続されていることを特徴とする請求項1または2に記載の反射型液晶表示装置である。

【0014】請求項5の本発明は、前記コンタクトホールは、すり鉢状であることを特徴とする請求項3または4に記載の反射型液晶表示装置である。

【0015】なお、請求項3～5のいずれかの本発明において、前記コンタクトホールの位置で、前記無機絶縁膜が形成されていない部分の面積は、前記コンタクトホール底面の面積より広いことを特徴とする反射型液晶表示装置としてもよい。

【0016】請求項6の本発明は、全部または一部がチタンであるドレイン電極を有する薄膜トランジスターが片面に形成されている反射基板の前記片面に無機絶縁膜を形成する無機絶縁膜形成工程と、前記無機絶縁膜形成工程の後、前記ドレイン電極上の前記無機絶縁膜の全部または一部を除去して開口部を形成する開口部形成工程と、前記開口部形成工程の後、前記無機絶縁膜上および前記開口部に有機絶縁膜を形成する有機絶縁膜形成工程と、前記有機絶縁膜形成工程の後、前記開口部の位置の前記有機絶縁膜を除去し、前記ドレイン電極の前記チタンの部分の全部または一部を露出させることによって、コンタクトホールを形成するコンタクトホール形成工程と、前記コンタクトホール形成工程の後、前記有機絶縁膜上、前記コンタクトホールおよび前記露出したチタンの部分上に反射側電極を形成する反射側電極とを含むことを特徴とする反射型液晶表示装置の製造方法である。

【0017】請求項7の本発明は、前記開口部形成工程

の前に、前記無機絶縁膜上に反射層を形成する反射層形成工程と、前記開口部形成工程の前もしくは同時に、前記開口部に対応する部分の前記反射層を除去する反射層除去工程を含むことを特徴とする請求項6に記載の反射型液晶表示装置の製造方法である。

【0018】請求項8の本発明は、前記開口部形成工程において、前記開口部の面積は、前記コンタクトホール底面の面積より広いことを特徴とする請求項6または7に記載の反射型液晶表示装置の製造方法である。

【0019】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

(第1の実施の形態)まず、本発明の第1の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0020】図1は、本発明の第1の実施の形態における反射型液晶表示装置の構成を示す断面図である。本実施の形態における反射型液晶表示装置は、図1に示すように、ゲート電極11、ソース電極12およびTFT素子13が片面に形成され、その上に無機の層間絶縁膜15(本発明の無機絶縁膜に対応するもの)と有機の層間絶縁膜17(本発明の有機絶縁膜に対応するもの)が積層された絶縁層を介して反射電極8が形成され、その上に配向膜6bが形成されている反射基板10と、反射基板10と対向し、その対向する面に、カラーフィルター4、透明電極5および配向膜6aが形成され、反対側の面に、高分子フィルム2および偏光フィルム1が形成されている対向基板3と、対向基板3の配向膜6aと反射基板10の配向膜6bとの間に形成される空間に充填された液晶7とを備えるものであり、反射電極8とTFT素子13のドレイン電極14とは、ドレイン電極14上に設けられたコンタクトホール18において、電気的に接続されている。画素部分は反射基板10上の反射電極8と対向基板3上の透明電極5、液晶7とから構成されており、対向基板3側より入射した光を液晶層で変調し、反射電極面で対向基板方向に反射させて表示を行うものである。

【0021】また、ドレイン電極14は、チタン層22の上にアルミニウム層21が積層されたものであり、反射電極8との接触部のアルミニウム層21が除去されている(図3、図4参照)。

【0022】なお、無機の層間絶縁膜15は、TFT素子13の層間絶縁膜として機能するとともに、ドライバー実装部分での電極保護膜としても機能するものである。

【0023】図2は、本発明の第1の実施の形態における反射型液晶表示装置のTFT素子等の配置を示す平面図である。すなわち、図1の無機の層間絶縁膜15より上部を除去した状態を上方より見た図である。ゲート電極11およびソース電極12がマトリックス状に配置されており、その交差点付近にゲート電極11およびソ-

ス電極12それぞれの枝が伸びてきており、これらとドレイン電極14はTFT素子13を構成している。

【0024】次に、本実施の形態における反射型液晶表示装置の製造方法について説明する。また、製造方法の各工程において、本実施の形態における反射型液晶表示装置の構成の詳細についても説明する。

【0025】図1に示す対向基板3には無アルカリガラスを用い、この対向基板3上に顔料分散レジストからなる赤、緑、青のストライプ状のカラーフィルター4を形成する。

【0026】その後、カラーフィルター4上に酸化インジウム錫(以下、ITOと呼ぶ)膜を成膜し透明電極5を形成する。

【0027】次に、無アルカリガラスを用いた反射基板10の上に所定の方法により、アルミニウムとタンタルからなるゲート電極11、チタンとアルミニウムからなるソース電極12およびドレイン電極14を、図2に示すように、マトリックス状に配置し、ゲート電極11とソース電極12との各交差部にアモルファスシリコンからなるTFT素子13を形成する。

【0028】次に、反射基板10上に塗化シリコンからなる無機の層間絶縁膜15を形成する。本工程は、本発明の無機絶縁膜形成工程に対応するものである。

【0029】次に、フォトレジストと所定のフォトマスクを用いて紫外線を照射し、その後ドライエッ칭により無機の層間絶縁膜15の塗化シリコンをエッチングし、ドレイン電極上14に開口16を形成する。このとき、開口16は、例えば、直径16μmの円とする。本工程は、本発明の開口部形成工程に対応するものである。

【0030】さらに、図3に示すように、リン酸系のエッチング液を用いて、開口16部分のドレイン電極14のアルミニウム層21を除去して、チタン層22を露出させる。

【0031】次に、反射基板10の片側全面に(無機の層間絶縁膜15上および開口部16に)、感光性アクリル樹脂(例えは、FVR:富士薬品工業(株)製)を塗布して有機の層間絶縁膜17を形成する。本工程は、本発明の有機絶縁膜形成工程に対応するものである。

【0032】その後、所定のフォトマスクを用いて紫外線を照射した後、200℃のクリーンオーブンの中で熱処理を行う。これによって、ドレイン電極14上の開口16と同じ位置に、底部にチタン層22が露出したコンタクトホール18が形成される。このとき、図4に示すように、コンタクトホール18は、開口16の内側で、しかもすり鉢状の形状になるように形成する。また、コンタクトホール18の底面の面積をS2とすると(図4に二次元的に示す)、S2は、開口16の面積S1(図4に二次元的に示す)より小さくなるようにする。例えは、開口16を直径16μmの円とすると、コンタクト

ホール18の底面は、直径 $8\mu\text{m}$ の円とするものである。本工程は、本発明のコンタクトホール形成工程に対応するものである。

【0033】次に、有機の層間絶縁膜17上、コンタクトホール18および露出したチタン層22上にアルミニウムを成膜し、フォトレジストと所定のフォトマスクを用いて紫外線を照射し、その後磷酸系のエッチング液を用いて、反射電極8形成する。本工程は、本発明の反射側電極形成工程に対応するものである。

【0034】次に、透明電極5および反射電極8上に、固体分濃度5重量%のポリアミック酸溶液(SE-7211:日産化学工業(株))を印刷し、220°Cで硬化し、TN配向になるようにレーヨン布を用いて回転ラビングして配向処理を行い、ポリイミドからなる膜厚120nmの配向膜6a, 6bを形成する。

【0035】次に、対向基板3の周辺部に熱硬化型のシール材(例えばストラクトボンド:三井東圧化学(株)製)を液晶注入口を設けて印刷形成し、反射電極基板10上に、例えば、直径4.5μmのプラスチックからなる球状のスペーサを150~200個/mm<sup>2</sup>を分散して、対向基板3と反射電極基板10とを互いに貼り合わせ、150°Cでシール材を硬化する。

【0036】次に、屈折率異方性が0.097であるフッ素系ネマチック液晶組成物にカイラル組成物を添加した液晶7を真空注入して、紫外線硬化樹脂により注入口を封口して、液晶セルを作製する。

【0037】上記により形成した液晶セルの対向基板上に、高分子フィルム2として所定の大きさの複屈折性を持つポリカーボネートフィルムを所定の角度で貼り付け、更にニュートラルグレーの偏光フィルム1を吸収軸が所定の方向になるように貼り付けることによって、アクティブマトリックスタイプの反射型LCDが得られる。

【0038】上記反射型LCDを駆動して、正面でのパネル反射率を測定したところ、黒状態で反射率が1.5%、白状態で反射率が16.3%であり、反射率の高い良好なパネル反射特性が実現できることが確認された。また、ドレイン電極14と反射電極8との接続不良が発生すると、十分な黒が得られず、点状の輝点が見られるが、本実施の形態における反射型液晶表示装置ではそのような輝点は見られず、接続不良による表示不良はほとんど発生しないことが確認された。

【0039】また、コンタクトホール形成工程において、コンタクトホール18の形状をすり鉢状にすることによって、図8に示す従来のコンタクトホールに比べて、コンタクトホール18側壁部での反射電極8の断線を防止できることが確認された。なお、開口部形成工程において、開口16の面積を、コンタクトホール18の底面の面積より広くすることは、これによって、コンタクトホール18をすり鉢状に形成しやすくするものであ

る。

【0040】なお、本実施の形態においては、反射電極8の構成材料として、アルミニウムを用いるとして説明したが、チタンとアルミニウムの積層構造を用いても同様の効果が得られる。

【0041】また、本発明の開口部およびコンタクトホールの断面形状は、本実施の形態においては、円であるとして説明したが、開口部が四角形で、コンタクトホールが四角錐台を逆さにした形状であるとしてもよい。このとき、開口部の面積を、コンタクトホール底面の面積より広くする必要がある。

【0042】(第2の実施の形態)次に、本発明の第2の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0043】図5は、本発明の第2の実施の形態における反射型液晶表示装置の構成を示す断面図である。本実施の形態における反射型液晶表示装置は、本発明の反射側電極が透明電極であり、本発明の絶縁層が反射層を有することに関する点以外は、上述した第1の実施の形態における反射型液晶表示装置と同様である。したがって、本実施の形態において、第1の実施の形態と基本的に同様のものについては、同一符号を付与し、説明を省略する。また、特に説明のないものについては、第1の実施の形態と同じとする。

【0044】図5は、本発明の第2の実施の形態における反射型液晶表示装置の構成を示す断面図である。本実施の形態における反射型液晶表示装置は、図5に示すように、ゲート電極11、ソース電極12およびTFT素子13が片面に形成され、その上に無機の層間絶縁膜15(本発明の無機絶縁膜に対応するもの)と反射層19と有機の層間絶縁膜17(本発明の有機絶縁膜に対応するもの)が積層された絶縁層を介して透明電極20が形成され、その上に配向膜6bが形成されている反射基板10と、反射基板10と対向し、その対向する面に、カラーフィルター4、透明電極5および配向膜6aが形成され、反対側の面に、高分子フィルム2および変更フィルム1が形成されている対向基板3と、対向基板3の配向膜6aと反射基板10の配向膜6bとの間に形成される空間に充填された液晶7とを備えるものであり、透明電極20とTFT素子13のドレイン電極14とは、ドレイン電極14上に設けられたコンタクトホール18において、電気的に接続されている。

【0045】本実施の形態における反射型液晶表示装置のTFT素子等の平面的な配置は、図2で示した第1の実施の形態における反射型液晶表示装置と同様である。

【0046】次に、本実施の形態における反射型液晶表示装置の製造方法について説明する。また、製造方法の各工程において、本実施の形態における反射型液晶表示装置の構成の詳細についても説明する。

【0047】反射基板10上に無機の層間絶縁膜15を形成する工程(本発明の無機絶縁膜形成工程に対応する

もの)までは、第1の実施の形態における反射型液晶表示装置の製造方法と同様である。

【0048】次に、アルミニウムからなる反射層19を形成する。本工程は、本発明の反射層形成工程に対応するものである。

【0049】次に、フォトレジストと所定のフォトマスクを用いて紫外線を照射し、その後磷酸系のエッチング液により反射層19のアルミニウムのエッチングを行い、さらにドライエッティングにより無機の層間絶縁膜15の塗化シリコンをエッチングし、ドレン電極上14に開口16を形成する。このとき、開口16は、例えば、直径 $1.6\mu m$ の円とする。本工程は、本発明の反射層除去工程および開口部形成工程に対応するものである。

【0050】さらに、図6に示すように、リン酸系のエッチング液を用いて、開口16部分のドレン電極14のアルミニウム層21を除去して、チタン層22を露出させる。

【0051】次に、反射基板10の片側全面に(反射層19上および開口部16に)、感光性アクリル樹脂(例えば、FVR:富士薬品工業(株)製)を塗布して有機の層間絶縁膜17を形成する。本工程は、本発明の有機絶縁膜形成工程に対応するものである。

【0052】その後、所定のフォトマスクを用いて紫外線を照射した後、 $200^{\circ}C$ のクリーンオーブンの中で熱処理を行う。これによって、ドレン電極14上の開口16と同じ位置に、底部にチタン層22が露出したコンタクトホール18が形成される。このとき、図5に示すように、コンタクトホール18は、開口16の内側で、しかもすり鉢状の形状になるように形成する。また、コンタクトホール18の底面の面積をS2とすると(図5に二次元的に示す)、S2は、開口16の面積S1(図5に二次元的に示す)より小さくなるようにする。例えば、開口16を直径 $1.6\mu m$ の円とすると、コンタクトホール18の底面は、直径 $8\mu m$ の円とするものである。本工程は、本発明のコンタクトホール形成工程に対応するものである。

【0053】次に、有機の層間絶縁膜17上、コンタクトホール18および露出したチタン層22上にITOを成膜し、フォトレジストと所定のフォトマスクを用いて紫外線を照射し、その後沃化水素系のエッチング液を用いて、透明電極20を形成する。本工程は、本発明の反射側電極形成工程に対応するものである。

【0054】その後、第1の実施の形態と同様の工程手順を行うにより、アクティブマトリックスタイプの反射型LCDが得られる。

【0055】上記反射型LCDを駆動して、正面でのパネル反射率を測定したところ、黒状態で反射率が1.5%、白状態で反射率が18.5%であり、反射率の高い良好なパネル反射特性が実現できることが確認された。

また、第1の実施の形態と同様に、ドレン電極と透明電極との接続不良による表示不良はほとんど発生しないことが確認された。

【0056】また、第1の実施の形態と同様に、コンタクトホール形成工程において、コンタクトホール18の形状をすり鉢状にすることによって、図8に示す従来のコンタクトホールに比べて、コンタクトホール18側壁部での反射電極8の断線を防止できることが確認された。なお、開口部形成工程において、開口16の面積を、コンタクトホール18の底面の面積より広くすることは、これによって、コンタクトホール18をすり鉢状に形成しやすくするものである。

【0057】なお、上述した第1の実施の形態および第2の実施の形態では、1枚偏光板構成の反射型液晶表示装置についての例を示したが、これに限定されるものではなく、偏光板を用いない方式にも適用できる。

【0058】また、上述した第1の実施の形態および第2の実施の形態では、本発明の反射側電極とドレン電極とは、絶縁層の前記ドレン電極上に設けられたコンタクトホールにおいて、電気的に接続されているとして説明したが、これに限るものではなく、反射側電極とドレン電極とが電気的に接続されており、前記ドレン電極の前記反射側電極との接触部の全部または一部がチタンであれば、ドレン電極と画素電極間での接続抵抗の低抵抗化を図ることによって、接続不良による表示欠陥を低減できるという効果は得られる。

#### 【0059】

【発明の効果】以上説明したところから明らかなように、本発明は、ドレン電極と画素電極間での接続抵抗の低抵抗化を図ることによって、接続不良による表示欠陥を低減できる反射型液晶表示パネル装置およびその製造方法を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態における反射型液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態における反射型液晶表示装置のTFT素子等の配置を示す平面図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態における反射型液晶表示装置の開口部を示す断面図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態における反射型液晶表示装置のコンタクトホールを示す断面図である。

【図5】本発明の第2の実施の形態における反射型液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図6】本発明の第2の実施の形態における反射型液晶表示装置の開口部を示す断面図である。

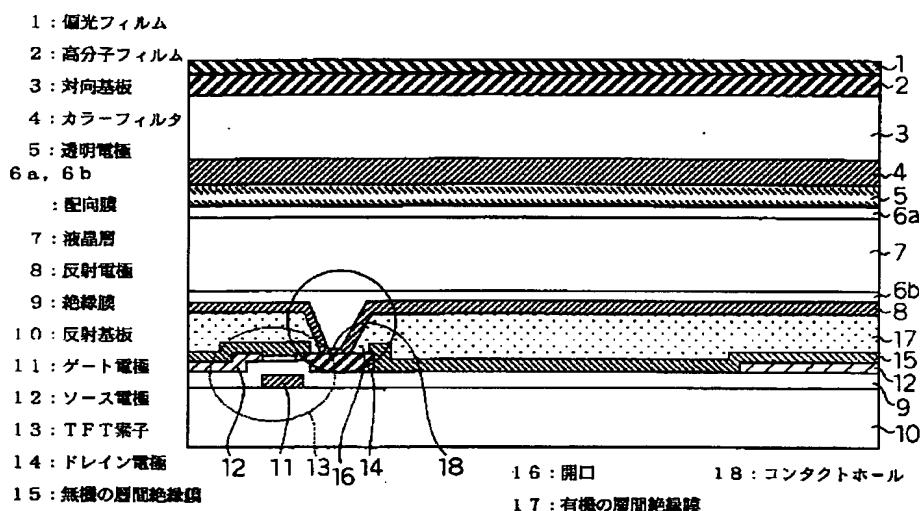
【図7】本発明の第1の実施の形態における反射型液晶表示装置のコンタクトホールを示す断面図である。

【図8】従来の反射型液晶表示装置の構成を示す断面図である。

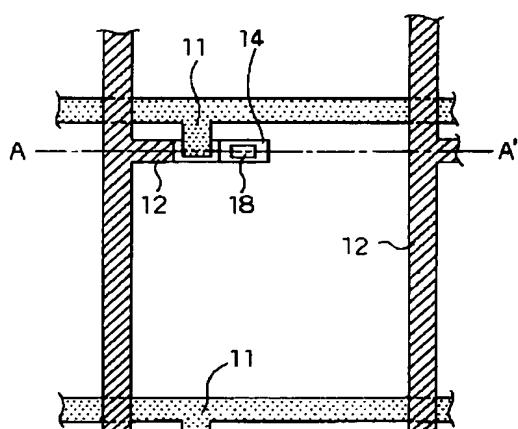
#### 【符号の説明】

- |           |             |
|-----------|-------------|
| 1 偏光フィルム  | 12 ソース電極    |
| 2 高分子フィルム | 13 TFT素子    |
| 3 対向基板    | 14 ドレイン電極   |
| 4 カラーフィルタ | 15 無機の層間絶縁膜 |
| 5 透明電極    | 16 開口       |
| 6a、6b 配向膜 | 17 有機の層間絶縁膜 |
| 7 液晶層     | 18 コンタクトホール |
| 8 反射電極    | 19 反射層      |
| 9 絶縁膜     | 20 透明電極     |
| 10 反射基板   | 21 アルミニウム層  |
| 11 ゲート電極  | 22 チタン層     |

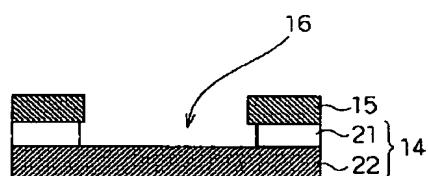
【図1】



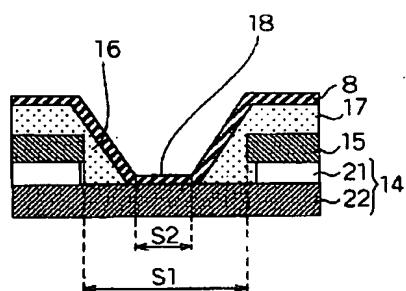
【図2】



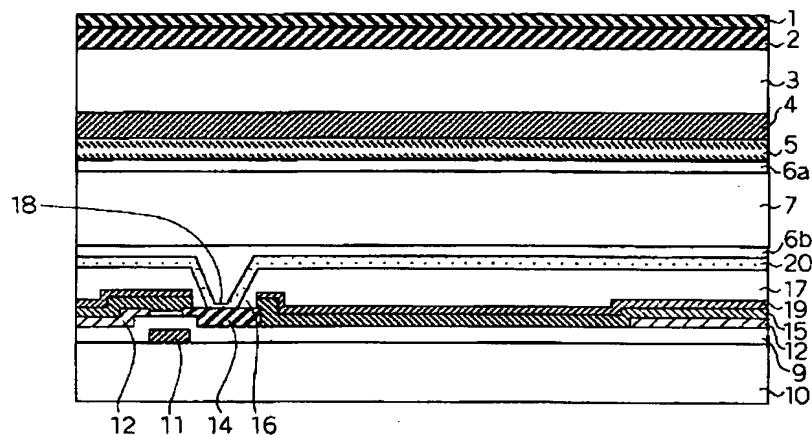
【図3】



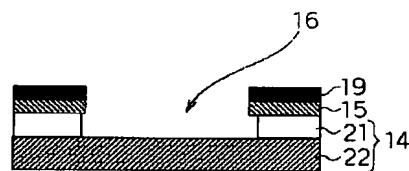
【図4】



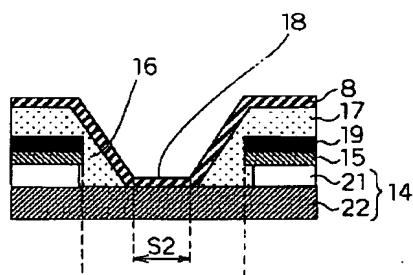
【図5】



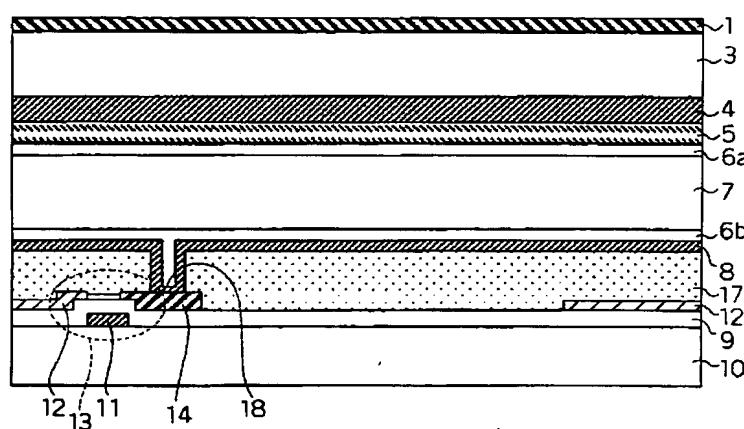
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

G 09 F 9/30  
H 01 L 21/768  
21/336

識別記号

330

F I

G 09 F 9/30  
H 01 L 21/90  
29/78

330 Z  
B  
612 Z  
616 K

(72) 発明者 山口 久典

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 小川 鉄

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内